



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월12일
 (11) 등록번호 10-1656880
 (24) 등록일자 2016년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04W 36/00 (2009.01) H04W 28/24 (2009.01)
 H04W 8/20 (2009.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0100330
 (22) 출원일자 2009년10월21일
 심사청구일자 2014년10월21일
 (65) 공개번호 10-2011-0043284
 (43) 공개일자 2011년04월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090098627 A*
 US20040219938 A1*
 WO2008133566 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
 김재영
 경기도 용인시 기흥구 용구대로2518번길 15, 포스
 홈타운아파트 211동 605호 (보정동)
 김한석
 서울특별시 송파구 신천로 55, 장미3차아파트 1동
 403호 (신천동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 이권주

전체 청구항 수 : 총 20 항

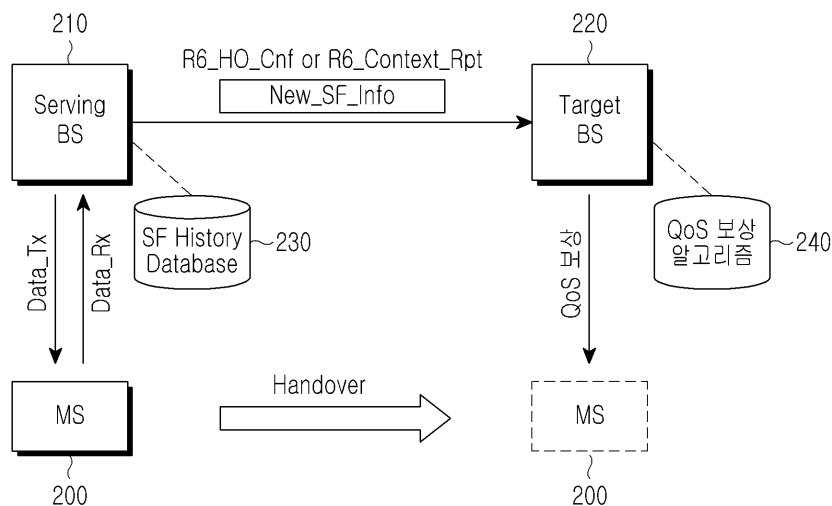
심사관 : 천대녕

(54) 발명의 명칭 무선광대역접속 시스템의 단말의 핸드오버 시 QoS 보상 방법 및 기지국 장치

(57) 요약

본 발명은 무선광대역접속 시스템의 서비스 기지국에서 단말의 핸드오버 시 QoS(Quality of Service) 보상 방법에 있어서, 상기 서비스 기지국으로부터 타깃 기지국으로의 핸드오버 도중, 상기 핸드오버 직전의 데이터 송수신 발생 시간, 상기 데이터 송수신 이력을 누적 기록하는 단위인 타임 윈도우의 크기, 및 상기 타임 윈도우 동안의 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 생성하는 과정, 상기 메시지를 타깃 기지국으로 송신하는 과정을 포함하는 QoS 보상 방법을 제공함으로써, 단말이 타깃 기지국으로 핸드오버 되어온 시점에서 핸드오버 휴지 시간 및 이전 서비스 기지국에서의 송수신 양을 타깃 기지국이 정확히 알 수 있어서, 각 QoS 클래스별로 빠르고 적절한 QoS 보상/보정이 가능하며, 제어 핸드오버 및 비제어 핸드오버에 관계 없이 유연하면서도 효과적이고 정확한 QoS 제공이 가능하다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

최호영

서울특별시 강서구 양천로3길 17, 103동 1502호 (방화동, 개화산 동부센트레빌)

신수용

경기도 수원시 팔달구 권광로 178, LG자이오피스텔 1507호 (인계동)

김봉주

경기도 안산시 단원구 원선로 50, 107동 905호 (원곡동, 벽산블루밍아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

무선광대역접속 시스템의 서비스 기지국에서 단말의 핸드오버 시 QoS(Quality of Service) 보상 방법에 있어서, 상기 서비스 기지국으로부터 타깃 기지국으로의 핸드오버 도중, 상기 핸드오버 직전의 데이터 송수신 발생 시간, 상기 데이터 송수신 이력을 누적 기록하는 단위인 타임 윈도우의 크기, 및 상기 타임 윈도우 동안의 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 생성하는 과정; 및

상기 메시지를 타깃 기지국으로 송신하는 과정을 포함하되,

상기 메시지는, 상기 QoS를 보상하기 위해, 상기 타깃 기지국에서의 핸드오버 휴지 시간 및 상기 핸드오버 휴지 시간 동안의 데이터 속도 중 적어도 하나를 계산하는데 사용되고,

상기 타깃 기지국이 상기 핸드오버 휴지 시간 동안 송수신하지 못한 그랜트가 있다고 판단되는 경우, 상기 타깃 기지국에 의해 상기 송수신되지 못한 그랜트가 보상됨을 특징으로 하는 QoS 보상 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터 송수신 발생 시간, 상기 타임 윈도우의 크기, 및 상기 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 데이터 송수신 이력을 데이터베이스에 기록하는 과정을 더 포함하는 QoS 보상 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 메시지는 상기 단말로부터 핸드오버 알림(HO_IND) 메시지를 수신한 후에 송신하는 핸드오버 설정(HO_Cnf) 메시지인 QoS 보상 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 메시지는 상기 타깃 기지국으로부터의 컨텍스트 요청(Context_Req) 메시지에 대한 컨텍스트 보고(Context_Rpt) 메시지인 QoS 보상 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

무선광대역접속 시스템의 단말의 핸드오버 시 QoS를 보상하는 서비스 기지국 장치에 있어서,

상기 핸드오버 직전의 데이터 송수신 발생 시간, 상기 데이터 송수신 이력을 누적 기록하는 단위인 타임 윈도우의 크기, 및 상기 타임 윈도우 동안의 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 생성하는 제어 모듈; 및

상기 메시지를 타깃 기지국으로 송신하는 송신 모듈을 포함하되,

상기 메시지는, 상기 QoS를 보상하기 위해, 상기 타깃 기지국에서의 핸드오버 휴지 시간 및 상기 핸드오버 휴지 시간 동안의 데이터 속도 중 적어도 하나를 계산하는데 사용되고,

상기 타깃 기지국이 상기 핸드오버 휴지 시간 동안 송수신하지 못한 그랜트가 있다고 판단되는 경우, 상기 타깃 기지국에 의해 상기 송수신되지 못한 그랜트가 보상됨을 특징으로 하는 서비스 기지국 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 데이터 송수신 발생 시간, 상기 타임 윈도우의 크기, 및 상기 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 데이터 송수신 이력을 기록하는 데이터베이스를 더 포함하는 서비스 기지국 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 메시지는 상기 타깃 기지국으로 전송되는 핸드오버 알림 메시지에 대한 응답 메시지인 서비스 기지국 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 메시지는 상기 타깃 기지국으로부터의 컨텍스트 요청 메시지에 대한 응답 메시지인 서비스 기지국 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

무선광대역접속 시스템의 타깃 기지국에서 단말의 핸드오버 시 QoS 보상 방법에 있어서,

상기 핸드오버 직전의 데이터 송수신 발생 시간, 상기 데이터 송수신 이력을 누적 기록하는 단위인 타임 윈도우의 크기, 및 상기 타임 윈도우 동안의 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 수신하는 과정;

상기 메시지에서부터 상기 데이터 송수신 발생 시간, 상기 타임 윈도우의 크기, 및 상기 데이터의 양 중 적어도 하나를 읽고, 상기 메시지에 포함되지 않은 정보가 있는 경우 미리 정해진 값을 이용하여 핸드오버 휴지 시간 동안의 데이터 속도를 계산하는 과정; 및

상기 데이터 속도를 이용하여 상기 핸드오버 휴지 시간 동안의 QoS 보상을 수행하는 과정을 포함하되,

상기 핸드오버 휴지 시간 동안의 QoS 보상을 수행하는 과정은:

상기 핸드오버 휴지 시간 동안 상기 타깃 기지국이 송수신하지 못한 그랜트가 있는지 결정하는 동작; 및

상기 송수신하지 못한 그랜트를 보상하는 동작을 포함함을 특징으로 하는 QoS 보상 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 메시지는 서비스 기지국이 상기 단말로부터 핸드오버 알림 메시지를 수신한 후에 송신하는 핸드오버 설정 메시지인 QoS 보상 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 메시지는 상기 타깃 기지국이 전송한 컨텍스트 요청 메시지에 대한 응답 메시지인 QoS 보상 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 메시지로부터 최소 예약 율(minimum reserved rate)을 읽는 과정을 더 포함하며,

상기 핸드오버 휴지 시간 동안의 QoS 보상을 수행하는 과정은, 상기 계산된 데이터 속도가 상기 최소 예약 율보다 작은 지 판단하는 동작, 및 상기 데이터 속도와 상기 최소 예약 율과의 차이를 보상하기 위한 스케줄링 동작을 포함하는 QoS 보상 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 메시지로부터 최대 유지 율(maximum sustained rate)을 읽는 과정을 더 포함하며,

상기 핸드오버 휴지 시간 동안의 QoS 보상을 수행하는 과정은, 상기 계산된 데이터 속도가 상기 최대 유지 율보다 큰 지 판단하는 동작, 및 상기 최대 유지 율과 상기 데이터 속도와와의 차이를 보상하기 위한 스케줄링 동작을 포함하는 QoS 보상 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 데이터 속도를 결정하는 과정은 다음의 수학적식을 이용하여 평균 데이터 속도 Avg_Rate 를 결정하는 과정임을 특징으로 하는 QoS 보상 방법,

$$Avg_Rate = Amount / (C - F + W)$$

여기서, C 는 현재 시간으로부터 연산된 현재 프레임 넘버, Amount는 핸드오버 휴지 시간 직전의 데이터 양, F 는 송수신 시간으로부터 연산한 데이터 송수신시의 프레임 넘버, W는 레이트 윈도우의 크기이다.

청구항 17

무선광대역접속 시스템의 단말의 핸드오버 시 QoS를 보상하는 타깃 기지국 장치에 있어서,

상기 핸드오버 직전의 데이터 송수신 발생 시간, 상기 데이터 송수신 이력을 누적 기록하는 단위인 타임 윈도우의 크기, 및 상기 타임 윈도우 동안의 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 수신하는 수신 모듈; 및

상기 메시지로부터 상기 데이터 송수신 발생 시간, 상기 타임 윈도우의 크기, 및 상기 데이터의 양 중 적어도 하나를 읽고, 상기 메시지에 포함되지 않은 정보가 있는 경우 미리 정해진 값을 이용하여 핸드오버 직전의 데이터 속도를 계산하며, 상기 데이터 속도를 이용하여 핸드오버 휴지 시간 동안의 QoS 보상을 수행하고, 상기 핸드오버 휴지 시간 동안 상기 타깃 기지국이 송수신하지 못한 그랜트가 있는지 결정하고, 상기 송수신하지 못한 그랜트를 보상하여 상기 QoS를 보상하는 제어 모듈을 포함하는 타깃 기지국 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 메시지는 서비스 기지국이 상기 단말로부터 핸드오버 알림 메시지를 수신한 후에 송신하는 핸드오버 설정 메시지인 타깃 기지국 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 메시지는 상기 타깃 기지국이 전송한 컨텍스트 요청 메시지에 대한 응답 메시지인 타깃 기지국 장치.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 메시지로부터 최소 예약 율(minimum reserved rate)을 읽는 과정을 더 수행하며,

상기 계산된 데이터 속도가 상기 최소 예약 율보다 작은 지 판단하고, 상기 데이터 속도와 상기 최소 예약 율과의 차이를 보상하기 위한 스케줄링을 함으로써 QoS 보상을 수행하는 타깃 기지국 장치.

청구항 21

제17항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 메시지로부터 최대 유지 율(maximum sustained rate)을 읽는 과정을 더 수행하며,

상기 계산된 데이터 속도가 상기 최대 유지 율보다 큰 지 판단하고, 상기 최대 유지 율과 상기 데이터 속도와의 차이를 보상하기 위한 스케줄링을 함으로써 상기 QoS 보상을 수행하는 타깃 기지국 장치.

청구항 22

제17항에 있어서,

상기 제어 모듈은, 다음의 수학적식을 이용하여 평균 데이터 속도 Avg_Rate 를 결정함으로써 상기 데이터 속도를 결정함을 특징으로 하는 타깃 기지국 장치,

$$\text{Avg_Rate} = \text{Amount} / (\text{C} - \text{F} + \text{W})$$

여기서, C 는 현재 시간으로부터 연산된 현재 프레임 넘버, Amount는 핸드오버 휴지 시간 직전의 데이터 양, F 는 송수신 시간으로부터 연산한 데이터 송수신시의 프레임 넘버, W는 레이트 윈도우의 크기이다.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 무선광대역접속 시스템에서의 핸드오버 및 서비스 품질(Quality of Service: QoS) 제어 기술에 관한 것으로, 특히 핸드오버가 이루어진 후 타깃 기지국에서의 QoS를 보다 정확히 보상하기 위한 방법 및 기지국 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선광대역접속 시스템(Wireless Broadband Access System)에서는 단말의 네트워크 진입(network entry)시에 데이터 송수신에 필요한 서비스 플로우(Service Flow; SF)가 생성되며, 각 서비스 플로우는 QoS(Quality of Service; QoS) 요구사항에 맞추어 QoS 프로파일(profile)을 갖게 된다. 상기 QoS 프로파일에 따라 기지국(Base Station; BS)은 적절한 스케줄링을 통해 무선 자원을 단말에 할당한다.

[0003] 이동 단말이 서비스 기지국(Serving BS)과 타깃 기지국(target BS) 사이를 이동할 때, 상기 기지국들 사이에서는 핸드오버(handover; HO)가 이루어진다. 단말이 서비스 기지국과 타깃 기지국 사이에서 핸드오버 시에 단말의 전송 트래픽에는 단절이 발생하게 된다. 핸드오버 시그널링에 필요한 절차 때문에, 짧게는 수십 msec(millisecond)에서 길게는 수백 msec 동안 단말과 기지국 간에 트래픽 송수신이 중단된다. 이 경우에 실시간(real-time) 요구 사항을 가진 QoS 클래스(class)에 속한 서비스 플로우는 해당 요구사항을 만족하지 못하는 상황이 발생할 수 있다.

[0004] 서비스 기지국에서 유지하고 있던 서비스 플로우를 그대로 타깃 기지국에서도 제공하기 위하여, WiMAX Forum 표준은 R6 인터페이스의 R6_HO_Cnf 메시지를 통해 SF_Info 라는 서비스 플로우 프로파일(service flow profile)을 서비스 기지국에서 타깃 기지국으로 전달한다. 그러나, 타깃 기지국은 상기 QoS 클래스 타입과 같이 서비스 플로우에 관한 정적인(static) QoS 요구사항이 기록된 SF_Info 만 서비스 기지국으로부터 넘겨받기 때문에, 해당 단말이 핸드오버 휴지 시간(break time)에 의해 QoS 관점에서 얼마나 요구사항을 충족 받지 못하고 있는지 알 수 있는 방법이 없다. 이 때문에 각 QoS 클래스 타입별로 다양한 문제가 발생하게 된다.

[0005] IEEE 802.16에 따르면, QoS 클래스 타입을 크게 4가지로 구분할 수 있다. UGS(Unsolicited Grant Service, 이하 'UGS' 라 함), rtPS(Real-time Polling Service, 이하 'rtPS' 라 함), nrtPS(Non-real-time Polling Service, 이하 'nrtPS' 라 함), 및 BE(Best Effort, 이하 'BE' 라 함)가 그것이다. 이들 각각의 서비스 유형은 트래픽의 특성이나 QoS 요구 조건이 다르다.

[0006] UGS 트래픽은 고정적인 전송 속도를 요구하며, 스케줄러는 이 트래픽에 대해서 즉시 서비스를 제공하여야 한다. 실시간 서비스 플로우에 해당하는 rtPS 트래픽은 단위 시간당 최소 요구 전송량이 있으며, 또한 데이터가 전송

되는 지연에 대한 제한을 가지고 있다. 비실시간 서비스 플로우에 해당하는 nrtPS 트래픽은 데이터 전송 지연에 대한 제한이 없고, 용량이 남을 경우에도 일정 정도 이상의 서비스를 하지 말라는 의미의 최대 유지 율(maximum sustained rate) 조건을 갖는다. BE 트래픽은 QoS 클래스 중 우선순위가 가장 낮은 것으로, 최소 예약 율(minimum reserved rate)을 보장할 필요가 없고, 최대 유지 율(maximum sustained rate) 조건만을 갖는다.

[0007] UGS인 경우에는 단말은 부족한 그랜트(grant)를 받기 위하여 SI(Sleep Indicator) 비트(bit)를 이용하여 이상 상황을 알릴 수 밖에 없으나, 이에 대한 반응으로 각 SI 비트에 대해 1% 정도의 보상(compensation)을 받도록 표준에 명시되어 있으므로, 원하는 그랜트에 도달하기까지 그 반응이 느리다.

[0008] rtPS인 경우에는 최소 예약 율(minimum reserved rate) 보장을 위해서 핸드오버 휴지 시간 동안 수신 받지 못한 그랜트(grant) 양을 더 요청하게 되나, 타깃 기지국에서는 핸드오버 휴지 시간이 얼마나 길었는지 알 수 없으므로 충분한 보상을 해줄 수 있는 기준이 없다. 따라서, 과도하거나 또는 최소 예약 율(minimum reserved rate)을 만족하지 못하는 불충분한 보상을 하게 된다.

[0009] 또한, 최대 유지 율(maximum sustained rate) 조건을 가진 BE(Best Effort)나 nrtPS(non real-time Polling Service)인 경우에, 타깃 기지국에서 핸드오버 휴지 시간이 얼마나 길었는지 알 수 없으므로 트래픽이 최대 유지 율(maximum sustained rate)을 넘지 않게끔 적절히 보상하기가 쉽지 않다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 단말이 핸드오버 하는 경우 타깃 기지국에서 핸드오버 휴지 시간 동안의 각 서비스 플로우 별 정확한 QoS 보상이 가능한 방법 및 기지국 장치를 제공한다.

[0011] 제어 핸드오버 또는 비제어 핸드오버에 관계 없이 유연한 QoS 보상을 위한 방법 및 기지국 장치를 제공한다.

[0012] QoS 클래스 타입별로 요구사항을 만족시키기 위한 적절한 추가적 스케줄링 방법 및 기지국 장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0013] 본 발명은 무선광대역접속 시스템의 서비스 기지국에서 단말의 핸드오버 시 QoS(Quality of Service) 보상 방법에 있어서, 상기 서비스 기지국으로부터 타깃 기지국으로의 핸드오버 도중, 상기 핸드오버 직전의 데이터 송수신 발생 시간, 상기 데이터 송수신 이력을 누적 기록하는 단위인 타임 윈도우의 크기, 및 상기 타임 윈도우 동안의 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 생성하는 과정, 상기 메시지를 타깃 기지국으로 송신하는 과정을 포함하는 QoS 보상 방법을 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 무선광대역접속 시스템의 단말의 핸드오버 시 QoS를 보상하는 서비스 기지국 장치에 있어서, 상기 핸드오버 직전의 데이터 송수신 발생 시간, 상기 데이터 송수신 이력을 누적 기록하는 단위인 타임 윈도우의 크기, 및 상기 타임 윈도우 동안의 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 생성하는 제어 모듈과 상기 메시지를 타깃 기지국으로 송신하는 송신 모듈을 포함하는 서비스 기지국 장치를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 무선광대역접속 시스템의 타깃 기지국에서 단말의 핸드오버 시 QoS 보상 방법에 있어서, 상기 핸드오버 직전의 데이터 송수신 발생 시간, 상기 데이터 송수신 이력을 누적 기록하는 단위인 타임 윈도우의 크기, 및 상기 타임 윈도우 동안의 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 수신하는 과정, 상기 메시지에서부터 상기 데이터 송수신 발생 시간, 상기 타임 윈도우의 크기, 및 상기 데이터의 양 중 적어도 하나를 읽고, 상기 메시지에 포함되지 않은 정보가 있는 경우 미리 정해진 값을 이용하여 핸드오버 휴지 시간 동안의 데이터 속도를 계산하는 과정, 및 상기 데이터 속도를 이용하여 상기 핸드오버 휴지 시간 동안의 QoS 보상을 수행하는 과정을 포함하는 QoS 보상 방법을 제공한다.

[0016] 또한, 본 발명은 무선광대역접속 시스템의 단말의 핸드오버 시 QoS를 보상하는 타깃 기지국 장치에 있어서, 상기 핸드오버 직전의 데이터 송수신 발생 시간, 상기 데이터 송수신 이력을 누적 기록하는 단위인 타임 윈도우의 크기, 및 상기 타임 윈도우 동안의 송수신된 데이터의 양 중 적어도 하나를 포함하는 메시지를 수신하는 수신 모듈과, 상기 메시지에서부터 상기 데이터 송수신 발생 시간, 상기 타임 윈도우의 크기, 및 상기 데이터의 양 중 적어도 하나를 읽고, 상기 메시지에 포함되지 않은 정보가 있는 경우 미리 정해진 값을 이용하여 핸드오버 직전의 데이터 속도를 계산하며, 상기 데이터 속도를 이용하여 핸드오버 휴지 시간 동안의 QoS 보상을 수행하는 제어 모듈을 포함하는 타깃 기지국 장치를 제공한다.

효 과

[0017] 단말이 타깃 기지국으로 핸드오버 되어온 시점에서 핸드오버 휴지 시간 및 이전 서비스 기지국에서의 송수신 양을 타깃 기지국에서 정확히 알 수 있고, 이를 반영하여 각 QoS 클래스별로 빠르고 적절한 QoS 보상/보정이 가능하도록 하며, 제어 핸드오버 및 비제어 핸드오버에 관계 없이 유연하면서도 효과적이고 정확한 QoS 제공이 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 본 발명의 바람직한 실시예들의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 동일한 구성들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들을 나타내고 있음을 유의하여야 한다.

[0019] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0020] 이동 단말이 서비스 기지국으로부터 타깃 기지국으로 핸드오버를 수행할 때, 서비스 기지국은, 서비스 기지국에서 유지하고 있던 서비스 플로우를 그대로 타깃 기지국에서도 제공하기 위하여, SF_Info 라는 서비스 플로우 프로파일(service flow profile)을 상기 R6_HO_Cnf 메시지를 통해 타깃 기지국으로 전달한다. 상기 R6_HO_Cnf 메시지는 서비스 기지국에서 유지되고 있는 모든 서비스 플로우에 대한 설정 값을 전달하는 QoS 파라미터 TLV(Type, Length, and Value) 정보 엘리먼트(Information Element: IE)를 포함한다.

[0021] 도 1에 QoS Parameters TLV의 구성을 표시하였다.

[0022] 상기 R6_HO_Cnf 메시지를 통해 전송되는 상기 SF_Info 프로파일의 각TLV(Type Length Value; TLV)는 모든 서비스 플로우에 대한 설정 값을 전달하는 TLV이다. 상기 SF_Info TLV는 하위 TLV로 QoS Parameters라는 TLV를 갖고 있다. 상기 QoS Parameters TLV는 해당 서비스 플로우의 QoS 상태 정보를 기록한다.

[0023] 도 2에 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 서비스 기지국과 타깃 기지국 간의 메시지 생성 및 교환 구조를 도시한다.

[0024] 도 2는 서비스 기지국(210) 내부의 서비스 플로우별 송수신 이력 정보를 기록하는 SF 이력 데이터베이스(230)(SF history database), 기존 SF_Info에 상기 SF 이력 데이터베이스(230)의 정보를 근거로 부가 정보를 추가한 SF_Info 즉, New_SF_Info를 생성 및 송신하는 서비스 기지국(210), 그리고 상기 New_SF_Info를 수신하여 QoS 보상에 사용하는 타깃 기지국(220)을 도시하고 있다. 한편, 상기 도 2의 설명은 예시적인 것으로써, 각 구성요소는 독자적으로 완성된 기능을 수행하며, 반드시 도면에 구성된 모든 구성요소의 포함으로 권리범위를 한정하는 의도는 아님을 주의해야 한다.

[0025] 구체적으로, 상기 New_SF_Info의 생성은 서비스 기지국(210) 내의 제어 모듈(미도시)이 담당하고, 상기 New_SF_Info의 송신 기능은 상기 서비스 기지국(210) 내의 송신 모듈(미도시)이 담당한다. 상기 New_SF_Info의 수신은 상기 타깃 기지국(220) 내의 수신 모듈(미도시)이 담당하고, QoS 보상 기능은 상기 타깃 기지국(220) 내의 제어 모듈(미도시)이 담당한다.

[0026] 서비스 기지국(210)은, 단말이 접속할 때마다 또는 동적으로, 필요에 의해 생성되는 서비스 플로우별 송수신 이력을 관리한다. 선택적으로, 송수신 이력은 각 서비스 플로우 별로 송신(DL 서비스 플로우인 경우) 또는 수신(UL 서비스 플로우인 경우) 패킷이 발생할 때마다 SF 이력 데이터베이스(230)에 기록된다.

[0027] 도 3은 SF 이력 데이터베이스에 기록되는 서비스 플로우별 송수신 이력의 예를 도시한다.

[0028] 송수신 이력은, SFID(Service Flow ID), UTC(Universal Time Coordinated) 형식의 타임스탬프(timestamp), 이력을 기록하는 시점까지의 정해진 타임 윈도우(time window) 동안 송신 또는 수신된 데이터의 양, 그리고 상기 정해진 타임 윈도우(time window) 크기(즉, 레이트 윈도우(rate window))의 형식으로 기록된다. 한편, 상기 도 3의 설명은 예시적인 것으로써, 반드시 도면에 표시된 모든 정보의 포함으로 권리범위를 한정하는 의도는 아님을 주의해야 한다.

[0029] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 SF 이력 데이터베이스를 관리하는 알고리즘의 일 예이다.

[0030] 각 서비스 플로우별로 이력 데이터베이스(history database)를 관리하는 알고리즘은 QoS 특성에 따라 다를 수

있으나, 패킷의 송수신 시에 기록하는 일 실시예를 도 4에 예시하였다.

- [0031] 단계 400에서 서비스 기지국은 미리 정해진 레이트 윈도우 값 W 를 읽고, 이전 프레임 넘버 Previous_Frame 값을 0으로 설정한다. 단계 410에서 서비스 기지국은 패킷의 송신 또는 수신이 발생했는지 체크한다. 상기 패킷의 송신 또는 수신 발생한 경우, 단계 420에서 서비스 기지국은 현재 프레임 넘버(current frame number) F 를 읽고, 송신 또는 수신된 데이터의 양 R 을 읽는다. 단계 430에서 서비스 기지국은 이전 프레임 넘버 Previous_Frame에 레이트 윈도우 값 W 를 더한 값보다 현재 프레임 넘버 F 가 큰지 여부를(즉, 현재 프레임 넘버 F 와 이전 프레임 넘버 Previous_Frame의 차이가 레이트 윈도우 W 보다 큰지 여부) 체크한다.
- [0032] 상기 단계 430의 체크 결과가 참이면(즉, 이전 프레임과 현재 프레임 사이에 레이트 윈도우 보다 큰 프레임이 경과된 경우), 단계 440에서 서비스 기지국은 데이터 양 Amount 를 상기 R 의 값으로 설정하여 초기화하고, 상기 Previous_Frame 값을 상기 현재 프레임 넘버 F 로 이동시킨다. 그리고 단계 460에서 SF 이력 데이터베이스에 (F , Amount, W)가 SFID 값과 함께 기록된다. 상기 기록되는 데이터 송수신 이력은 도 3에 예시된 것과 같은 형식을 가질 수 있다.
- [0033] 반면, 상기 단계 430의 체크 결과가 거짓이면(즉, 이전 프레임과 현재 프레임 사이에 레이트 윈도우 크기의 프레임이 경과되지 않은 경우), 단계 450에서 서비스 기지국은 상기 데이터 양 Amount 에 R 을 누적하여 더한다(단계 450). 그리고 단계 460에서 SF 이력 데이터베이스에 (F , Amount, W)가 SFID 값과 함께 기록된다. 상기 기록되는 데이터 송수신 이력은 도 3에 예시된 것과 같은 형식을 가질 수 있다.
- [0034] 도 5은 본 발명의 일 실시예에 따른 핸드오버 과정에서 New_SF_Info를 송수신하여 타깃 기지국에서 단말이 서비스 플로우를 유지하는 과정을 설명한다.
- [0035] 단말(200)이 기지국들 사이에서 핸드오버 하는 시점에 서비스 기지국(210)은 단말의 New_SF_Info(구체적으로, QoS Parameters TLV)를 R6 인터페이스를 통해 타깃 기지국(220)에 전달한다.
- [0036] 구체적으로, 상기 서비스 기지국(210)이 상기 단말(200)로 핸드오버 응답 메시지, 즉 BSHO_RSP 메시지를 전송한 이후 상기 단말(200)로부터 핸드오버 알림 메시지 즉, HO_IND 메시지(502)를 수신하는 핸드오버인 제어 핸드오버(Controlled handover)의 경우에는, 상기 HO_IND 메시지(502)가 상기 서비스 기지국(210)으로 수신된 이후, 상기 서비스 기지국(210)으로부터 ASN GW(500)(Access Service Network Gateway)를 거쳐 상기 타깃 기지국(220)으로 전송되는 핸드오버 설정 메시지 즉, R6_HO_Cnf 메시지(504)에 New_SF_Info(구체적으로, QoS Parameters TLV)가 포함된다.
- [0037] 한편, 상기 서비스 기지국(210)이 상기 단말(200)로 핸드오버 응답 메시지, 즉 HO_RSP 메시지를 전송한 이후 상기 단말(200)로부터 핸드오버 알림 메시지 즉, HO_IND 메시지(502)를 수신하지 못하는 비제어 핸드오버(uncontrolled handover)의 경우에는, 상기 서비스 기지국(210)으로부터 전송되는 상기 핸드오버 설정 메시지 즉, R6_HO_Cnf 메시지(504)를 기대할 수 없으므로, 상기 타깃 기지국(220)은 컨텍스트 요청 메시지인 R6_Context_Req 메시지(506)를 상기 서비스 기지국(210)으로 전송한다. 따라서, 상기 서비스 기지국(210)은 상기 R6_Context_Req 메시지(506)에 대한 응답으로 컨텍스트 보고(Report) 메시지인 R6_Context_Rpt 메시지(508)에 New_SF_Info(구체적으로, QoS Parameters TLV)를 포함하여 상기 타깃 기지국(220)으로 전달하게 된다.
- [0038] 상기 SF_Info 의 전달에 관여하지 않는 기타 메시지의 송/수신 과정은 본 발명의 내용과 관련이 없어 구체적인 설명을 생략하도록 한다. 상기 도 5가 설명하는 메시지의 전달과정은 본 발명에 따른 정보를 전달하기 위한 메시지 전달이 구현되는 일 실시예를 설명한 것일 뿐이며, 도면에 표시된 모든 메시지의 전달이 이루어져야만 구현되는 것은 아님을 주의하여야 한다.
- [0039] 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 송수신 이력을 위한 세가지 추가 TLV를 기재한 도표이다.
- [0040] WiMAX Forum 표준의 R6 인터페이스 상의 SF_Info(구체적으로, QoS Parameters TLV) 필드에 송수신 이력을 포함하기 위하여는 도 6에 명시된 적어도 하나의 추가 TLV 값이 필요하다.
- [0041] Time Stamp TLV(600)는 4-byte(32 bit) 크기를 가지고 UTC(Universal Time Coordinated) 형식으로 기록되며 해당 서비스 플로우의 가장 최근에 송수신된 시점을 나타낸다. Last Amount TLV(602)는 4-byte(32 bit) 크기를 가지며 가장 최근의 타임 윈도우(time window) 구간 동안 송신 또는 수신된 데이터 양을 byte 단위로 나타낸다. Rate Window TLV(604)는 2-byte(16 bit) 크기를 가지며 송신 또는 수신된 양을 누적 기록하는 정해진 시간 간격(즉, 타임 윈도우)을 프레임 길이로 나타낸다. 바람직하게는, 상기 세 가지 추가 TLV를 모두 이용하는 경우보다 정확하게 QoS 보상이 가능하다.

- [0042] 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 QoS Parameters의 TLV 구조를 설명하는 도표이다.
- [0043] 상기 세 가지 TLV들 중 적어도 하나의 TLV를 포함하기 위하여, QoS Parameters TLV는 하위 TLV로 QoS_Status(700)라는 TLV를 더 포함한다. 한편, 도 7은 본 발명에 따른 하나의 실시예를 설명하는 것으로서, TLV 구조를 구성하는 모든 TLV를 구비해야 본 발명의 구현이 가능함을 한정하는 의도가 아님을 주의해야 한다.
- [0044] 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 QoS Status의 TLV 구조를 설명하는 도표이다.
- [0045] QoS_Status TLV는 부가적인 복합(compound) TLV로써 세 가지 추가 TLV 값을 그 하위 TLV로 갖는데, 도 6에서 설명한 Time Stamp TLV(600), Last Amount TLV(602), 및 Rate Window TLV(604)가 그것이다.
- [0046] 따라서, 타깃 기지국(220)에서 New_SF_Info (구체적으로, QoS Parameters TLV 내부의 QoS Status TLV)를 수신 하면 현재 핸드오버 요청된 단말의 각 서비스 플로우별로 핸드오버 휴지 시간, 상기 휴지 시간 직전에 송수신된 데이터 양, 또는 레이트 윈도우의 크기를 알 수 있고, 상기 휴지 시간, 상기 데이터 양, 또는 상기 레이트 윈도우로부터 데이터 속도를 구할 수 있다.
- [0047] 즉, 상기 New_SF_Info를 수신한 상기 타깃 기지국은 상기 New_SF_Info로부터 알게 되는, 적어도 하나의 상기 휴지 시간, 상기 데이터 양, 또는 상기 레이트 윈도우를 이용하여, 적어도 하나의 미리 정해진 또는 임의의 휴지 시간, 데이터 양, 또는 레이트 윈도우와 함께 신뢰할 만한 데이터 속도를 구할 수 있다. 바람직하게는, 상기 휴지 시간, 상기 데이터 양, 또는 상기 레이트 윈도우를 모두 전달 받아 QoS 보상에 사용하여 정확한 QoS 보상을 할 수 있다.
- [0048] 이 경우 핸드오버 휴지 시간 동안의 평균 데이터 속도 Avg_Rate는 다음의 수학식으로 구할 수 있다.

수학식 1

[0049]
$$\text{Avg_Rate} = \text{Amount} / (\text{C} - \text{F} + \text{W})$$

- [0050] 여기서, C 는 현재 시간으로부터 연산된 현재 프레임 넘버, Amount는 휴지 시간 직전의 데이터 양, F는 송수신 시간으로부터 연산된 데이터 송수신시의 프레임 넘버, W는 레이트 윈도우의 크기이다. 상기 Amount, F, W는 상기 서비스 기지국으로부터 수신한 New_SF_Info(구체적으로, QoS Parameters TLV 내부의 QoS Status TLV)로부터 읽혀지거나, 선택적으로 미리 정해지거나 임의로 설정된 값일 수 있다. 바람직하게는, 상기 Amount, F, W를 모두 전달받아서 이용할 때 보다 정확한 QoS 보상이 가능하다.
- [0051] 타깃 기지국(220)에서는 핸드오버 완료 시점부터 새롭게 QoS 프로파일의 요구사항을 적용하는 스케줄링을 하는 것이 아니라, 서비스 기지국(210)으로부터 수신한 송수신 이력 New_SF_Info를 이용하여 QoS 보상/보정을 신속하게 수행한 뒤에 새로운 QoS 프로파일을 적용한 스케줄링을 하게 된다.
- [0052] 도 9 내지 도 11에 타깃 기지국에서의 QoS 보상 과정을 QoS 클래스 타입별로 예시하여 설명한다.
- [0053] 상기 도 9 내지 도 11는 모두 제어 핸드오버를 가정하였다. 즉, R6_HO_Cnf 메시지(504)에 포함된 상기 F, Amount, 및 W를 읽어서 사용하고 있다. 따라서, 비제어 핸드오버의 경우라면, R6_Context_Rpt 메시지(508)에 포함된 F, Amount, 및 W를 읽어서 사용하게 된다.
- [0054] 도 9는 타깃 기지국에서의 핸드오버 휴지 시간동안 송수신 하지 못한 그랜트 처리를 위한 QoS 보상/보정 알고리즘을 예시하고 있다. 구체적으로는 UGS 서비스인 경우의 QoS 보상 과정을 예시하고 있다.
- [0055] UGS인 경우, 타깃 기지국은 상기 수신하여 읽어 들인 정보 F로 핸드오버 휴지 시간을 구하여 상기 휴지 시간 동안 송수신하지 못한 그랜트(grant)의 개수를 계산하여, 핸드오버 완료 시점에 연속적으로 송수신하지 못한 그랜트들을 보내거나 송수신하지 못한 그랜트들을 한꺼번에 보낼 수 있는 큰 크기의 그랜트를 보내어 단말의 QoS 요구사항을 바로 만족하게 할 수 있다.
- [0056] 단계 900에서 타깃 기지국(220)은 서비스 기지국으로부터 수신한 R6_HO_Cnf 메시지(504)에 포함된 핸드오버 휴지 시간, 데이터 율, 레이트 윈도우 정보를 읽는다. 단계 910에서 단말이 타깃 기지국으로 레인징(ranging)을 수행하였는지의 여부를 검사한다, 만일 레인징이 완료되지 않았으면 완료되기까지 대기하며, 완료되면 단계 920으로 진행한다. 단계 920에서 타깃 기지국은 상기 읽혀진 정보로부터 핸드오버 휴지 시간을 계산한다. 단계 930에서 타깃 기지국은 상기 핸드오버 휴지 시간 동안 송수신하지 못한 그랜트가 있는지를 판단한다. 판단 방법의 일 예로는, 그랜트가 일정 주기로 송수신 되는 경우 상기 핸드오버 휴지 시간이 상기 일정 주기보다 길다면 송수신하지 못한 그랜트가 있다고 판단할 수 있다. 송수신하지 못한 그랜트가 존재하는 경우, 타깃 기지국은 단계

940에서 송수신하지 못한 그랜트를 위한 추가 스케줄링을 수행한다. 예를 들어, 상기 추가 스케줄링은 송수신하지 못한 그랜트를 연속적으로 보내거나 빠진 횟수를 한꺼번에 보낼 수 있는 큰 크기의 그랜트를 보내는 것이 될 수 있다. 단계 950에서 타깃 기지국은 UGS 서비스 타입을 위한 일반적인 QoS 스케줄링을 수행하게 된다.

[0057] 도 10는 타깃 기지국에서의 최소 예약 율(minimum reserved rate) 처리를 위한 QoS 보상/보정 알고리즘을 예시하고 있다.

[0058] 최소 예약 율(minimum reserved rate)이 설정된 rtPS 와 같은 서비스 플로우에 대해서도 직전 송수신한 시점과 송수신 데이터 양을 반영하여 핸드오버 완료 시점에 보상해야 할 DL(downlink) 리소스 할당량과 UL(uplink) 그랜트(grant) 할당량을 도출할 수 있다.

[0059] 도 10의 QoS 보상 과정은 도 9의 경우와 유사하나, 다음과 같은 차이가 있다. 단계 1000에서 상기 타깃 기지국(220)은 핸드오버 휴지 시간 동안의 데이터 송수신에 관한 이력정보 외에, 최소 예약 율(minimum reserved rate; Min_rate)을 읽은 다음 단계 910으로 진행한다. 단계 920에서 평균 데이터 속도를 계산한 이후 타깃 기지국은 단계 1010으로 진행하여 상기 평균 데이터 속도를 상기 최소 예약 율과 비교한다. 단계 1010에서 상기 평균 데이터 속도가 상기 최소 예약 율 보다 작은 경우, 단계 1020에서 상기 타깃 기지국은 상기 평균 데이터 속도와 상기 최소 예약 율 과의 차이를 보상하기 위한 추가 스케줄링을 수행한다. 만일 상기 평균 데이터 속도가 상기 최소 예약 율보다 작지 않은 경우, 단계 1030에서 상기 타깃 기지국은 최소 예약 율에 따른 일반적인 동작을 수행한다.

[0060] 도 11는 타깃 기지국에서의 최대 유지 율(minimum reserved rate) 처리를 위한 QoS 보상/보정 알고리즘을 예시하고 있다.

[0061] 최대 유지 율(maximum sustained rate)이 설정된 nrtPS 또는 BE 서비스 플로우에 대해서도 직전 송수신한 시점과 송수신 데이터 양을 반영하여 최대 유지율을 초과하여 리소스 또는 그랜트(grant)를 할당하지 않도록 세밀하고 정확하게 제어할 수 있다.

[0062] 도 11의 QoS 보상 과정은 도 9의 경우와 유사하나, 다음과 같은 차이가 있다. 단계 1100에서 상기 타깃 기지국(220)은 핸드오버 휴지 시간 동안의 데이터 송수신에 관한 이력정보 외에, 최대 유지 율(maximum sustained rate; max_rate)을 읽은 다음 단계 910으로 진행한다. 단계 920에서 평균 데이터 속도를 계산한 이후, 타깃 기지국은 단계 1110으로 진행하여 상기 평균 데이터 속도를 상기 최대 유지 율과 비교한다. 단계 1110에서 상기 평균 데이터 속도가 상기 최대 유지 율 보다 큰 경우, 단계 1120에서 상기 타깃 기지국은 상기 평균 데이터 속도와 상기 최대 율과의 차이를 보상하기 위한 추가 스케줄링을 수행한다. 만일 상기 평균 데이터 속도가 상기 최대 유지 율보다 크지 않은 경우, 단계 1130에서 상기 타깃 기지국은 최대 유지 율에 따른 일반적인 동작을 수행한다.

[0063] 한편 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0064] 도 1은 QoS Parameters TLV의 구성을 설명한 도표;
- [0065] 도 2은 본 발명에 따른 서비스 기지국과 타깃 기지국 간의 메시지 생성 및 교환 구조의 예시도;
- [0066] 도 3은 본 발명에 따른 SF 이력 데이터베이스에 기록되는 서비스 플로우별 송수신 이력의 예시도;
- [0067] 도 4는 본 발명에 따른 SF 이력 데이터베이스를 관리하는 알고리즘의 일 실시예를 설명한 도면;
- [0068] 도 5은 본 발명에 따른 핸드오버 과정에서 New_SF_Info 정보를 송수신하여 타깃 기지국에서 단말이 서비스 플로우를 유지하는 과정을 예시한 도면;
- [0069] 도 6은 본 발명에 따른 송수신 이력을 위한 세가지 추가 TLV를 예시한 도표;
- [0070] 도 7은 본 발명에 따른 QoS Parameters의 TLV 구조를 예시하는 도표;
- [0071] 도 8은 본 발명에 따른 QoS Status의 TLV 구조를 예시하는 도표;

- [0072] 도 9는 본 발명에 따른 타겟 기지국에서의 핸드오버 휴지 시간 동안 송수신하지 못한 그랜트 처리를 위한 QoS 보상/보정 알고리즘을 예시한 도면;
- [0073] 도 10는 본 발명에 따른 타겟 기지국에서의 최소 예약 율(minimum reserved rate) 처리를 위한 QoS 보상/보정 알고리즘을 예시한 도면;
- [0074] 도 11는 본 발명에 따른 타겟 기지국에서의 최대 유지 율(minimum reserved rate) 처리를 위한 QoS 보상/보정 알고리즘을 예시한 도면이다.

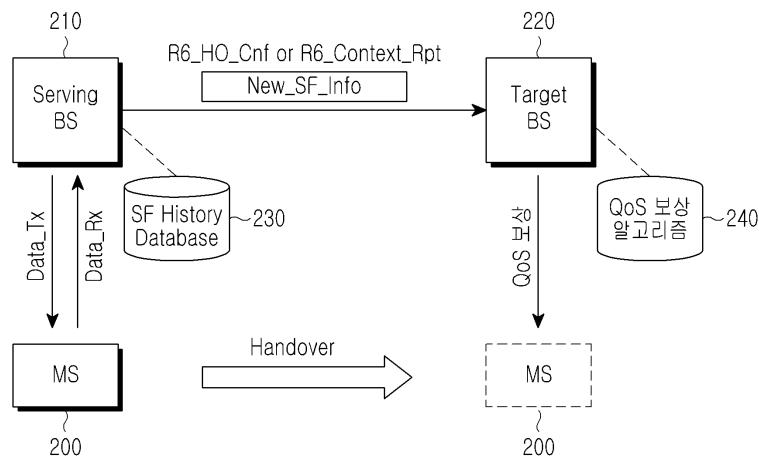
도면

도면1

QoS Parameters

Type	141	
Length in octets	Variable	
Value	Compound	
Description Elements (Sub-TLVs)	This compound TLV contains all Parameters pertaining to a specific QoS Description	
	TLV Name	M/O
	BE Data Delivery Service	0
	UGS Data Delivery Service	0
	NRT-VR Data Delivery Service	0
	RT-VR Data Delivery Service	0
	ERT-VR Data Delivery Service	0
	Global Service Class Name	0
	Service Class Name	0
	Media Flow Description in SDP Format	0
	Reduced Resources Code	0
	Data Integrity	0
Parent TLV	SF Info	

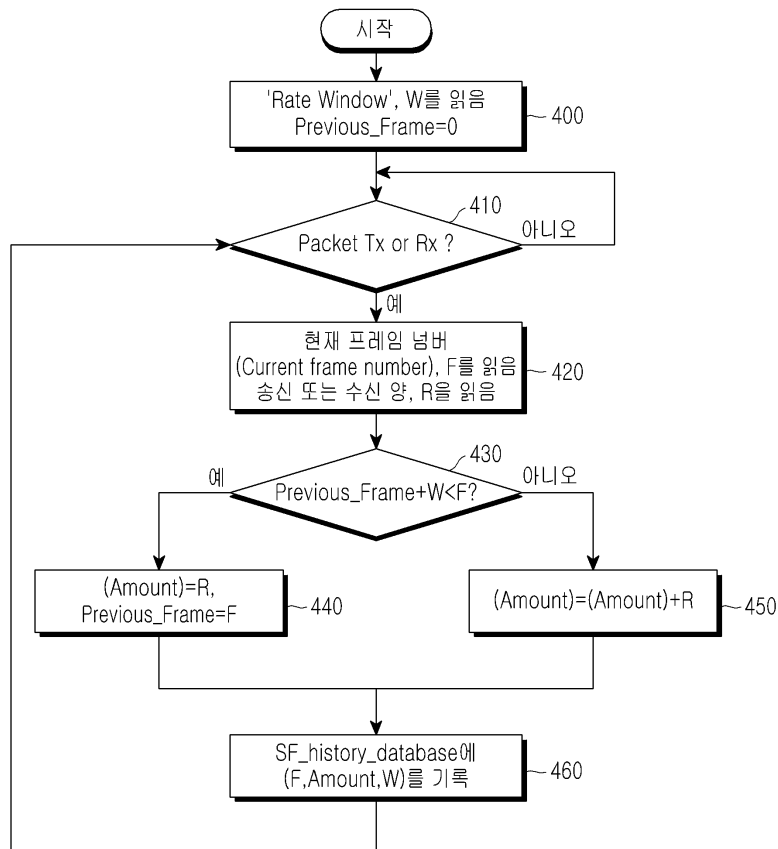
도면2



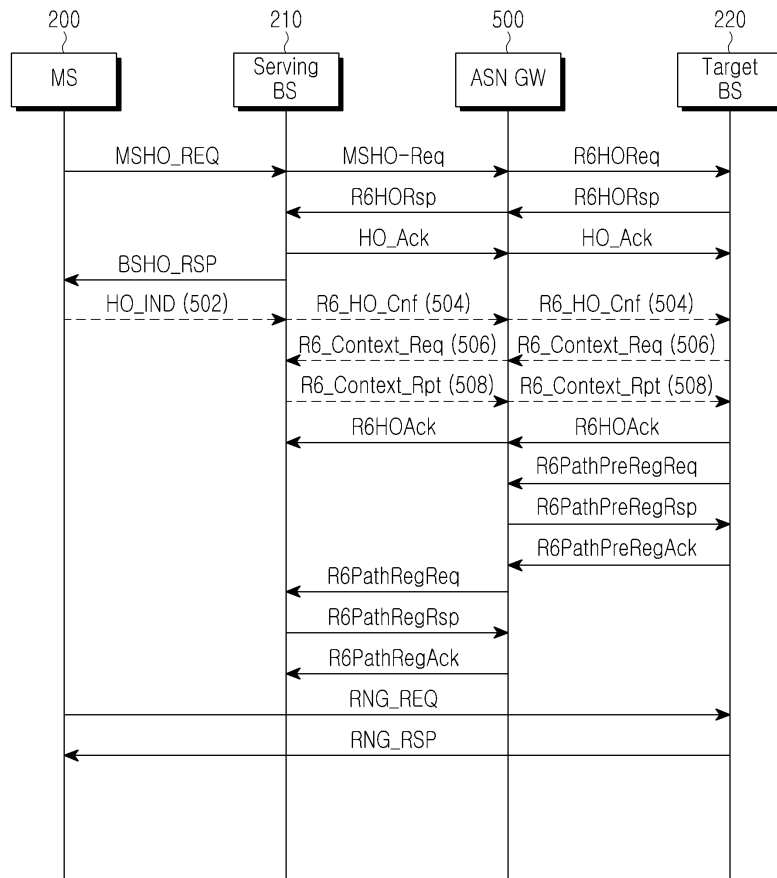
도면3

SFID	Time stamp	Tx or Rx Amount	Rate Window
1234	2009-07-05 12:35:42.025	256 bytes	10 frames
5678	2009-07-12 11:10:18.930	1240 bytes	20 frames
....

도면4



도면5



도면6

Type	Name	Name	Meaning
xxx	Time Stamp (600)	4 bytes	msec 단위의 UTC 포맷의 마지막 프레임 시간 (frame time)
yyy	Last Amount (602)	4 bytes	레이트 윈도우 동안의 송/수신 바이트 수
zzz	Rate Window (604)	2 bytes	송신 또는 수신 데이터를 누적하기 위한 프레임의 수
....

도면7

QoS Parameters

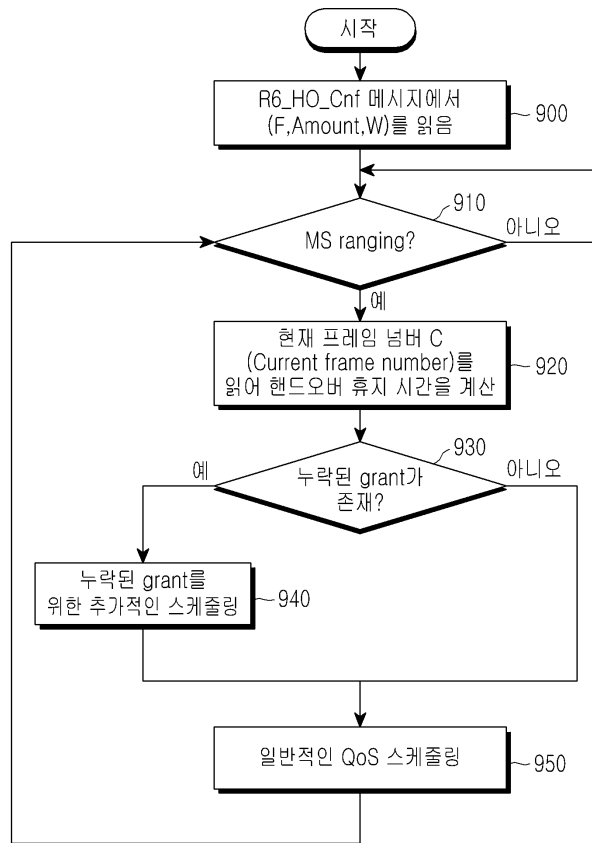
Type	141	
Length in octets	Variable	
Value	Compound	
Description	This compound TLV contains all Parameters pertaining to a specific QoS Description	
Elements (Sub-TLVs)	TLV Name	M/O
	BE Data Delivery Service	0
	UGS Data Delivery Service	0
	NRT-VR Data Delivery Service	0
	RT-VR Data Delivery Service	0
	ERT-VR Data Delivery Service	0
	Global Service Class Name	0
	Service Class Name	0
	Media Flow Type	0
	Media Flow Description in SDP Format	0
	Reduced Resources Code	0
	Data Integrity	0
	QoS Status (700)	0
Parent TLV	SF Info	

도면8

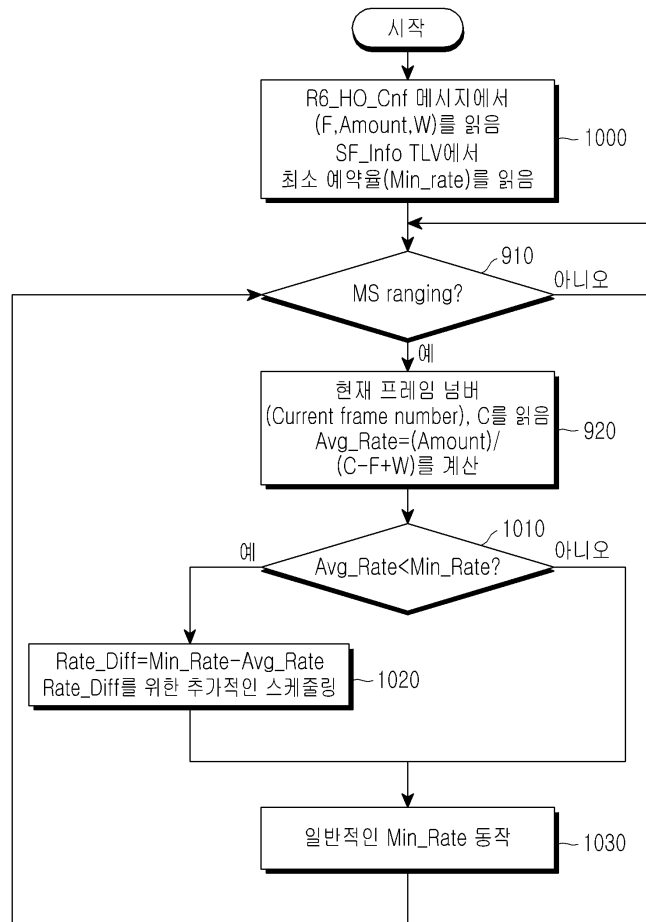
QoS Status

Type	xxx	
Length in octets	Variable	
Value	Compound	
Description	This compound TLV contains all Parameters pertaining to a specific QoS Status	
Elements (Sub-TLVs)	TLV Name	M/O
	Media Flow Description in SDP Format	0
	Time Stamp (600)	0
	Last Amount (602)	0
	Rate Window (604)	0
Parent TLV	QoS Parameters	

도면9



도면10



도면11

